



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

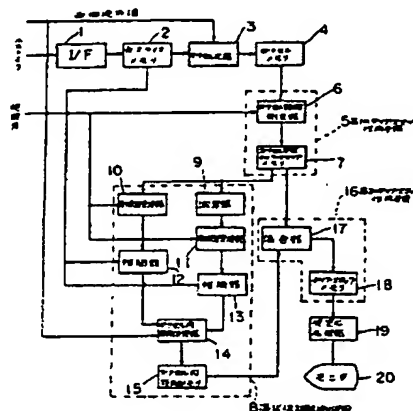
(11) Publication number: **02079179 A**(43) Date of publication of application: **19.03.90**(51) Int. Cl **G06F 15/72**(21) Application number: **63231855**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **16.09.88**(72) Inventor: **SUGAWARA MICHITAKA**(54) **FALSE THREE-DIMENSIONAL PICTURE  
PREPARING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce step-like three-dimensional artifacts by preparing the 2nd depth map for forming a picture having false three-dimensional surfaces in such a way that the distance information of 21 voxel in the eye line direction is found based on dark-light value data in the vicinity of the surface of a non-transmissive object and the distance information is synthesized with the 1st depth map information.

**CONSTITUTION:** The 1st depth map preparing means 5 prepares the 1st depth map by finding the distance from a visual plane (digital screen) to a non-transmissive object by using voxel data in a voxel memory 4. A dark-light value distance detecting means 8 finds the value of 21 voxel in the eye line direction and the 2nd depth map preparing means 16 synthesizes the value and the 1st depth map information so as to produce the 2nd depth map in which the Z value is appropriated. Therefore, step-like three-dimensional artifacts can be reduced.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-79179

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

G 06 F 15/72

識別記号

4 5 0 K

庁内整理番号

7165-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)3月19日

審査請求 有 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 疑似3次元画像作成装置

⑯ 特 願 昭63-231855

⑰ 出 願 昭63(1988)9月16日

⑱ 発 明 者 菅 原 通 孝 栃木県大田原市下石上1385番地の1 株式会社東芝那須工場内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 三 澤 正 義

明 細 書

1. 発明の名称

疑似3次元画像作成装置

2. 特許請求の範囲

複数のスライス画像データより作成されたボクセルデータを用いて視平面から非透過体までの距離を求めることにより、第1のディプスマップを作成する第1のディプスマップ作成手段を有し、疑似3次元表面画像を作成する疑似3次元画像作成装置において、非透過体表面付近の濃淡値データを基に視線方向1ボクセル以下の距離情報を求める濃淡値距離検出手段と、この手段によって求められた距離情報と前記第1のディプスマップ情報とを合成することで疑似3次元表面画像形成用の第2のディプスマップを作成する第2のディプスマップ作成手段とを具備することを特徴とする疑似3次元画像作成装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、複数のスライス画像データより疑似3次元表面表示用の画像(表面画像)を作成する疑似3次元画像作成装置に関する。

(従来の技術)

疑似3次元表面表示用画像データを作成する処理は、前処理と本処理とに分けられる。

前処理は次のように行われる。

X線CT装置若しくは磁気共鳴イメージング装置によって得られたスライスデータから濃淡値ボクセルデータを計算し、所望のスレッシュホールド値を設定してこの濃淡値ボクセルデータを2値化する。このスレッシュホールド値によって3次元画像データの透過体及び非透過体が決定される。

また、本処理は次のように行われる。

ボクセルデータに対してある視線角を持つデジタルスクリーンを設定し、そのデジタルスクリーンから非透過体までの距離を測定し、ディプスマップを作成する。次に、このディプスマップを基に法線を決定し、ランバーの法則を用いて表面画像を作成する。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来装置においては、作成された表面画像上に階段状の立体的アーティファクトを生ずることがあった。これには次の原因が考えられる。

従来は、濃淡値データを2値化、ボクセル化することにより、非透過体は値数の3次元画像上に固定される。そのため、任意角度の視点(デジタルスクリーン)から非透過体までのディプスマップを求めても、それは、値数の座標について視線角変換を行ったに過ぎない。換言すれば、濃淡値が有していた滑らかな値及び3次元形状の変化は、前処理において非透過体データを2値化、値数値座標化することにより、捨てられている。すなわち、頭部の表面表示等のように滑らかに形状が変化する様な各部位の物体座標の直交3軸の直交座標方向に平行な面付近では、非透過体の微妙な形状変化がボクセルデータの1ボクセルの体積内に吸収され、これにより、階段状の立体的アーティファクトが発生する。

て求め、この距離情報と第1のディプスマップ情報とを合成することで疑似3次元表面画像形成用の第2のディプスマップを作成するようにしている。これによれば、非透過体の微妙な形状変化が第2のディプスマップに反映されることになるから、階段状の立体的アーティファクトは低減される。

(実施例)

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示している。

1はインタフェース(I/F)であり、2は原スライスメモリである。ホスト側より送出された原スライスデータはインタフェース1を介して原スライスメモリ2内に留められるようになっている。この原スライスメモリ2の後段にはボクセル化部3が配設され、原スライスメモリ2内のスライスデータはこのボクセル化部3においてボクセル化処理が行われるようになっている。4はボクセルメモリであり、上記ボクセル化処理によって

そこで本発明は上記の欠点を除去するもので、その目的とするところは、階段状の立体的アーティファクトの低減を図った疑似3次元画像作成装置を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明は、複数のスライス画像データより作成されたボクセルデータを用いて視平面から非透過体までの距離を求めることにより、第1のディプスマップを作成する第1のディプスマップ作成手段を有する疑似3次元画像作成装置において、非透過体表面付近の濃淡値データを基に視線方向1ボクセル以下の距離情報を求める濃淡値距離検出手段と、この手段によって求められた距離情報と前記第1のディプスマップ情報とを合成することで第2のディプスマップを作成する第2のディプスマップ作成手段とを具備するものである。

(作用)

本発明では、視線方向1ボクセル以下の距離情報を非透過体表面付近の濃淡値データに基づい

作成されたボクセルデータはこのボクセルメモリ4に留められる。そしてこのボクセルメモリ4の後段には第1のディプスマップ作成手段5が配設されている。

この第1のディプスマップ作成手段5は、ボクセルメモリ4内のボクセルデータを用いて視平面(デジタルスクリーン)から非透過体までの距離を求めることにより第1のディプスマップを作成するものであり、ボクセル距離測定部6とボクセル単位ディプスマップメモリ7とを有して成る。

ボクセル距離測定部6は、トラックボール等からの視線角入力によって特定される視平面から非透過体までの距離を求めるもので、求められた距離値はボクセル単位ディプスマップメモリ7に留められる。第1のディプスマップはこのボクセル単位ディプスマップメモリ7内に形成される。

そしてこの第1のディプスマップ情報は濃淡値距離検出手段8及び第2のディプスマップ作成手段16に送出されるようになっている。

濃淡値距離検出手段8は、非透過体表面付近の

濃淡値データを基に視線方向1ボクセル以下の距離情報を求めるものである。この濃淡値距離検出手段8は、減算部9、座標逆変換部10、11、補間部12、13、ボクセル内距離測定部14、及びボクセル内距離メモリ15を有する。

減算部9は第1のディプスマップのZ値より1を引くものである(アドレスx, y値についてはそのままである)。座標逆変換部10、11は、視線に対する座標逆変換処理を行うもので、これにより、第1のディプスマップ情報のボクセルにおける座標が求められる。ただし、座標逆変換部12においては、減算部9の出力を処理するようにしているので、ボクセルにおいて1つ手前(視平面側に1だけずれる)の座標が求められることになる。尚、Z-1は透過体である。補間部12、13は、座標逆変換部10、11の出力を補間係数として原スライスデータの濃淡値に対する補間処理を行う。この補間処理結果は、後段に配置されたボクセル間距離測定部14に取込まれるようになっている。このボクセル内距離測定部14は、

前記補間部12、13の出力より、視線方向1ボクセル以下の距離情報(小数点以下の情報)を計算するものである。この計算結果は、ボクセル内距離メモリ15を介して第2のディプスマップ作成手段16に伝達されるようになっている。

第2のディプスマップ作成手段16は、濃淡値距離検出手段8よりの距離情報と前記第1のディプスマップ作成手段16よりのディプスマップ情報とを合成することで第2のディプスマップを作成するものであり、混合部17とディプスマップメモリ18とを有して成る。

混合部17は、第1のディプスマップのZ値からボクセル内距離メモリ15内の対応値(小数点以下の距離情報)を引くことによって両データの混合処理を行うものであり、この処理結果は、ディプスマップメモリ19内に蓄えられる。このディプスマップメモリ18に第2のディプスマップが形成される。第2のディプスマップ作成手段16の後段には視覚化処理部19及びモニタ20が配置されている。視覚化処理部19は第2のデ

ィプスマップを基に法線を決定し、ランバーの法則を用いて表面画像を作成するものであり、この処理結果はモニタ20に伝達され、ここで表示されるようになっている。

次に上記構成の作用について説明する。

第2図は本実施例装置における処理の流れを示している。

インタフェース1を介してホスト側より原スライスメモリ2内にスライスデータが転送される。このスライスデータはボクセル化部3に取込まれ、ここでスライス間補間処理及び所定の表面境界値(閾値)による2値化処理が行われ、その結果がボクセルメモリ4内に蓄えられる。これによりボクセルメモリ4内に2値化ボクセルが形成される。そして、オペレータにより視線角が設定され、それにより視平面(デジタルスクリーン)が特定されると、ボクセル距離測定部6において視平面から非透過体までの距離測定が行われ、ボクセル単位ディプスマップメモリ7内に第1のディプスマップが形成される。

以上の処理は、従来装置と同様である。

ここで、第1のディプスマップ(x, y, z)は視線座標系での非透過体を通じたボクセル座標を示し、その1つ手前(x, y, z-1)は透過体であるため、非透過体境界の正確な値は視線座標上のz, z-1間に存在するはずである。

そこで、濃淡値距離検出手段8において、視線方向1ボクセル以下の値(小数点以下の値)を求め、これと、第1のディプスマップ情報との合成処理を第2ディプスマップ作成手段16において行うことにより、Z値の適性化が図られた第2のディプスマップを作成するようにしている。

すなわち、座標逆変換部10により、第1のディプスマップ情報(x, y, z)のボクセルにおける座標が求められ、Z値が1だけ視平面にずれた情報(x, y, z-1)のボクセルにおける座標が座標逆変換部11において求められ、それを補間係数とする濃淡値補間処理が変換部12、13においてそれぞれ行われ、距離測定部14において、濃淡値によるボクセル間距離測定が行わ

れる。この距離値が、ボクセル内距離メモリ15を介して混合部17に送出され、ここで、第1のディプスマップ情報との混合処理が行われ、その処理結果がディプスマップメモリ18に送込まれる。これにより、Z値の適正化が図られた第2のディプスマップが形成される。

ここで、第3図及び第4図を基に上記の濃淡値距離検出について具体的に説明する。

第3図に示すように、ボクセル化における境界値が155に設定され、第1のディプスマップ情報のZ値が5, 5, 5, 4, 4となったとする。ボクセル内距離は、

境界値 - ボクセル情報 (x, y, z-1)  
ボクセル情報 (x, y, z) - ボクセル情報 (x, y, z-1)  
により求められる。ボクセル情報 (x, y, z) - ボクセル情報 (x, y, z-1) の条件は、ボクセル情報 (x, y, z-1) の時に検出されるため発生しない。第3図では濃淡値ボクセル情報が170、そして一つ手前の濃淡値ボクセル情報 (x, y, z-1) が130であるから、ボクセル

内距離は、

$$\frac{155 - 130}{170 - 130} = 0.625$$

となる(第4図参照)。従って、この場合、混合部17の出力は、

$$4 - 0.625 = 3.375$$

となり、これが第2のディプスマップ情報である。すなわち、第1のディプスマップではZ値=4であるが、正確には3.375とならなければならない。

このようにして得られた第2のディプスマップは視覚化処理部19において視覚化処理された後にモニタ20に疑似3次元表示される。この表示画像は、上述したようにZ値の正確化がなされているので、立体的アーティファクトが低減され、良好なものとなる。

尚、本発明は上記実施例に限定されず、種々の変形実施が可能であるのはいうまでもない。

〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明によれば階段状の立体的アーティファクトの低減を図った疑似3次

元画像作成装置を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

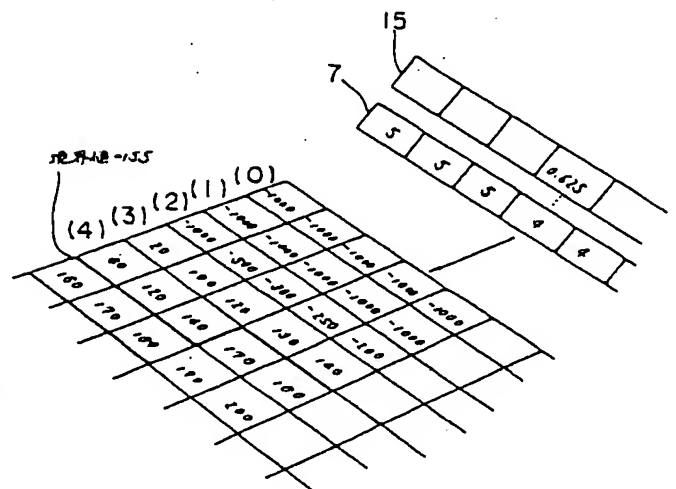
第1図は本発明の一実施例装置のブロック図、第2図は該装置における処理の流れ図、第3図及び第4図は該装置における主要処理説明のための説明図及び特性図である。

5…第1のディプスマップ作成手段、

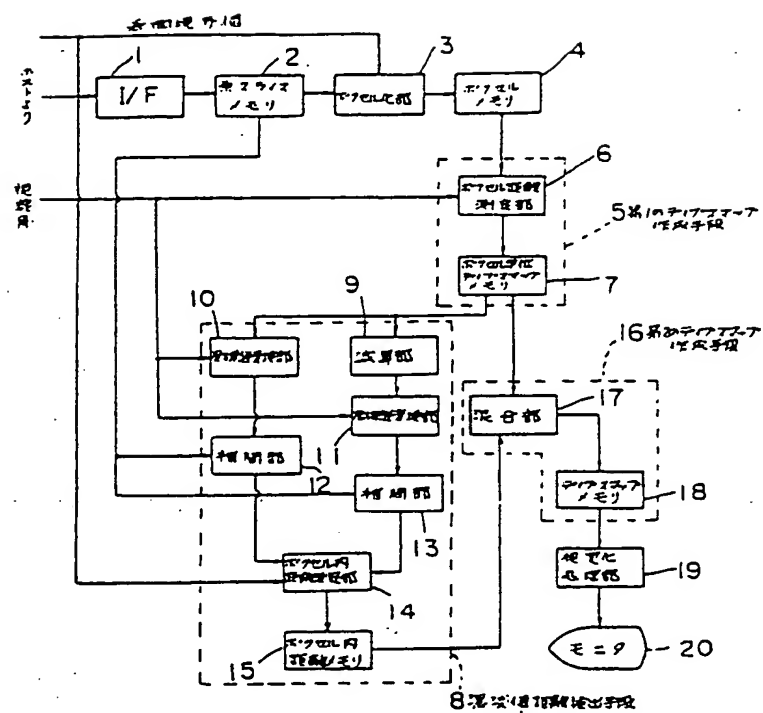
8…濃淡値距離検出手段、

16…第2のディプスマップ作成手段。

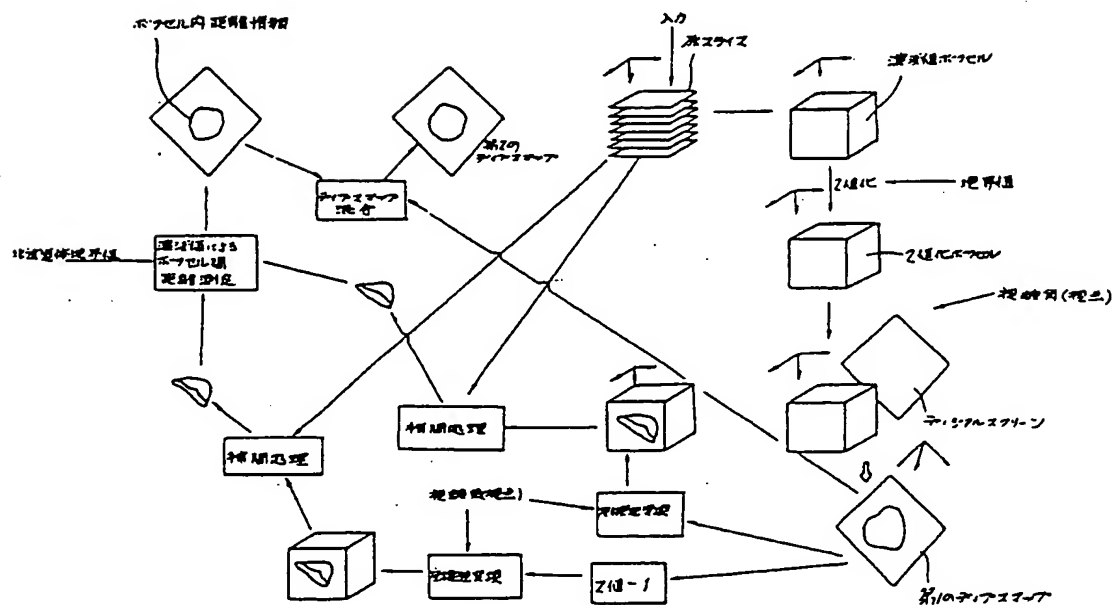
代理人 弁理士 三 澤 正 毅



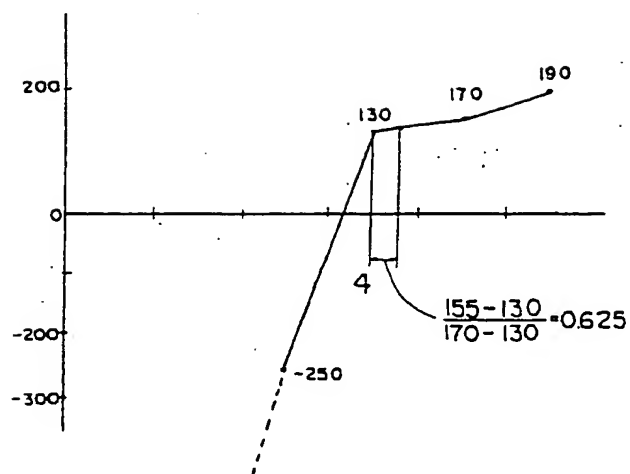
第 3 図



第 1 図



第 2 回



第 4 図